

Colle 5

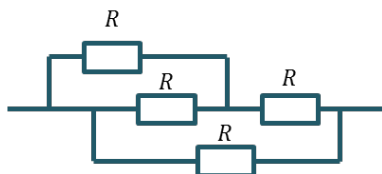
Exercices d'application

Savoirs et compétences :

□ –

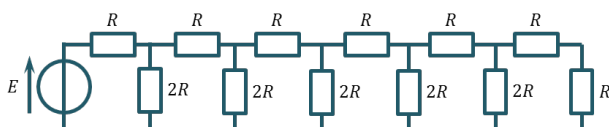
Exercice 1 – Résistances équivalentes

Question 1 Déterminer la résistance équivalente au schéma ci-dessous.



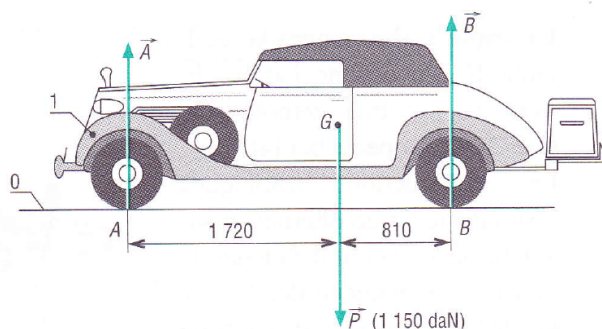
Exercice 2 – Lois de Kirchhoff

Question 1 Donner le courant dans chacune des branches du circuit ci-dessous.



Exercice 3 – Application du PFS

D'après Guide de mécanique – Jean-Luis Fanchon.



Question 1 Choisir un repère orthonormé direct.

Question 2 Déterminer le $\mathcal{M}(A, \vec{P})$ et $\mathcal{M}(B, \vec{B})$.

Question 3 Appliquer le PFS en A.

Question 4 Déterminer \vec{A} et \vec{B} .

Exercice 4 – Application du PFD – Funiculaire de Montmartre

D'après ressources de JP Pupier.

Mise en situation

Le funiculaire est un moyen de transport en commun, guidé sur des rails rectilignes, et se déplaçant sur des distances relativement courtes mais très raides.

L'entraînement est réalisé par un treuil situé dans la gare supérieure, enroulant un câble lié à la cabine du funiculaire. Il permet ainsi de gravir la pente depuis la sortie de la station de métro jusqu'en haut de la butte Montmartre.



Les objectifs sont les suivants :

- vérifier les caractéristiques du frein de secours qui s'actionne en cas d'anomalie (rupture du câble, obstacle sur la voie etc...) En effet la vie des personnes peut être mise en danger si ce freinage est trop brusque ;

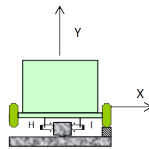
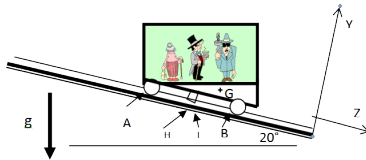
- Les normes de sécurité imposent une décélération a , avec $0,8 \text{ ms}^{-2} < a < 5,2 \text{ ms}^{-2}$.

Nous allons vérifier le respect de ces valeurs pour un freinage avec 60 personnes puis pour une occupation de la cabine par une seule personne.

Données et hypothèses

- Capacité cabine = 60 personnes (75 kg / personne = 4500 kg).
- Masse morte cabine = 6 000 kg.
- Masse totale roulante = 10 500 kg.
- Longueur quai à quai = 108 m.
- Dénivellation totale = 36 m.
- Pente = 20° .
- Vitesse nominale petit trafic = 2 m/s et grand trafic = 3,5 m/s.
- Accélération = $0,35 \text{ ms}^{-2}$.

Schéma de situation



- G : centre d'inertie du système.
- A et B : liaisons ponctuelles des roues/rails de guidage.
- H et I : points de contact des deux patins de freinage sur le rail de frein d'urgence.

- g : accélération de la pesanteur = 10 ms^{-2} .
- \mathcal{R} : repère lié au sol.
- Patins H et I en fonction lors du freinage d'urgence.

Les actions mécaniques sont les suivantes :

- Au point I on a : $\overrightarrow{R}(\text{rail} \rightarrow \text{patin} \rightarrow) = -24750 \overrightarrow{x} - 24750 \overrightarrow{z}$ dans le repère \mathcal{R} .
- Au point H on a : $\overrightarrow{R}(\text{rail} \rightarrow \text{patin} \rightarrow) = +24750 \overrightarrow{x} - 24750 \overrightarrow{z}$ dans le repère \mathcal{R} .

Travail demandé

Cas 1 : 60 personnes

Question 1 Isoler le système (S_1), cabine + personnes + frein, et faire le bilan des A.M.E.

Question 2 Énoncer le PFD dans notre cas (selon le type de mouvement).

Question 3 Appliquer celui-ci sur l'axe du mouvement.

Question 4 Résoudre l'équation ainsi obtenue et déterminer la décélération de la cabine pour ce cas.

Cas 2 : 1 personne

Question 5 Appliquer le PFD. et résoudre l'équation ainsi obtenue : on déterminera la décélération de la cabine pour ce cas.

Question 6 Conclure quant au respect des normes de sécurité dans les 2 cas.